

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

BEST AVAILABLE COPY



Aktenzeichen: 103 13 467.0
Anmeldetag: 26. März 2003
Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart/DE
Bezeichnung: Verfahren zur Fehlerdiagnose und dabei einsetzbarer Datenprotokollwandler
IPC: G 08 C 17/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. März 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

A 9161
03/00
EDV-L

Stempelkasten

DaimlerChrysler AG
Stuttgart

Berghold
05.03.2003

Verfahren zur Fehlerdiagnose und dabei
einsetzbarer Datenprotokollwandler



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fehlerdiagnose bei einem Steuergerät und/oder zur Reprogrammierung von Steuerinformationen in einem Steuergerät eines Verkehrsmittels, wobei in einem Steuergerät die in einem Speicherbereich abgelegten Nachrichten über eine Schnittstelle zu einem im Bereich von 100 Meter um das Verkehrsmittel betreibbaren Diagnose-Handgerät übertragen werden, bestimmte Nachrichten aus der Gesamtheit der Nachrichten selektiert und aufgrund dieser Nachrichten Diagnoseinformationen für Komponenten des Verkehrsmittels erstellt werden, wobei die Nachrichten über ein drahtlose Schnittstelle zu dem vom Verkehrsmittel unabhängig bewegbaren Diagnose-Handgerät übertragen werden. Außerdem betrifft die Erfindung ein bei diesem Verfahren notwendigen Datenprotokollwandler mit zwei Schnittstellen, wobei eine Schnittstelle mit einer Standard-Diagnoseschnittstelle des Verkehrsmittels nach einem ersten Standard verbindbar ist und die zweite Schnittstelle eine drahtlose Nachrichtenübertragung mit einem Diagnose-Handgerät zulässt.

Bei den klassischen kabelgebundenen Diagnoseverfahren wird der Diagnoserechner an eine Standard-Diagnoseschnittstelle am Verkehrsmittel angesteckt und so können Diagnosecodes und Datenbusinformationen auf einem tragbaren Computer ausgelesen werden. Dabei kann der Anwender beispielsweise die Busaktivität oder die Datenbuskommunikation der unterschiedlichen Steuergeräte anzeigen. Es ist heute auch möglich, über die kabelgebundenen Standard-Diagnoseschnittstellen Parameter in einen Speicherbereich eines Steuergeräts zu übertragen, beispielsweise um

die Einspritzzeitpunkte der Fahrzeuge neu einzustellen. Die DE 195 91 816 A1 zeigt ein klassisches Diagnosesystem, welches über eine drahtgebunden Schnittstelle an einem Verkehrsmittel angekoppelt wird, um Diagnosedaten auszulesen.

Ferner sind Diagnoseverfahren bei Verkehrsmitteln bekannt, bei denen Diagnosedaten aus dem Verkehrsmittel über eine drahtlose Schnittstelle, beispielsweise eine Mobiltelefon-Schnittstelle zu einer Servicestation übertragen werden. Im Gegensatz zu den klassischen Diagnoseverfahren bei Verkehrsmitteln, bei denen ein Computer über Kabel am Motor oder an diversen Steuergeräten angesteckt wird, werden die Diagnosedaten hierbei drahtlos zum Diagnosecomputer übertragen. Derartige Diagnoseverfahren werden auch als Remote-Diagnosis bezeichnet. Die DE 44 46 512 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Durchführung eines Fahrzeugtests und zur Auswertung von Fahrzeugfehlern. Unter Verwendung eines herkömmlichen Mobilfunktelefons zum Senden von Störungsmeldungen oder Ausfallmeldungen wird eine Diagnose für das Fahrzeug erstellt. Es können auch Daten vom Verkehrsmittel über das Mobilfunkteil empfangen werden, um Steuerinformationen zur Behebung von Störungen auf das Steuergerät zu übertragen.

Die US 6,430,485 B1 offenbart eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Diagnose bei einem elektrischen Fahrzeugsteuerungssystem. Dabei ist eine Auswerte- und Programmierstation durch einen programmierbaren, tragbaren Computer vorgesehen. Diese Basisstation weist eine drahtlose Netzwerk-Diagnoseschnittstelle auf, über die das Verkehrsmittel auch programmiert werden kann. Wenn das Verkehrsmittel in den Nahbereich der Testumgebung gebracht wird, wird ein drahtloses Netzwerk zwischen dem tragbaren Diagnosecomputer und dem Verkehrsmittel aufgebaut, wodurch die drahtlose Diagnose und Reprogrammierung des Verkehrsmittels möglich ist. Bei dem bekannte System werden Diagnosedaten und Programmierdaten für das Verkehrsmittel über die drahtlose Schnittstelle einer speziell im Fahrzeug vorgesehenen Basisstation übertragen. Ein Problem bei dem offenbarten System ist,

dass jedes Verkehrsmittels mit der Basisstation umgerüstet werden muss, so dass die drahtlose Diagnose ermöglicht wird.

Die DE 43 34 859 A1 offenbart eine Einrichtung zum Testen und Programmieren von elektronischen Steuergeräten in einem Kraftfahrzeug. Die Einrichtung zum Testen und Programmieren von elektronischen Steuergeräten ist als drahtloses Diagnosegerät ausgeführt, welches anstatt des drahtlosen Zugangsschlüssels für das Verkehrsmittel mit einer Sende-Empfangseinheit des Schließsystems kommuniziert und auf diese Weise Diagnosedaten und Programmierdaten zum zentralen Steuergerät des Verkehrsmittels überträgt.

Die DE 199 21 846 A1 zeigt ein mobiles Prüfgerät mit einem Modem. Das portable Prüfgerät kann über ein Mobilfunkgerät an eine drahtlose Schnittstelle angekoppelt werden und über diese Fehlercodes vom Verkehrsmittel für die Diagnose empfangen. Die Diagnosetestvorrichtung mit dem portablen Prüfgerät speichert diese Fehlercodes ab und überträgt über das mobile Telefon die Fehlerdiagnose an eine vom Fahrzeug unabhängige Werkstatt zur Fehlerbehebung. Die Diagnosevorrichtung ist über einen Kraftfahrzeug-seitigen Diagnose-/Prüfstecker mit einem Prüfgerät im Fahrzeug verbindbar. Dieses Diagnosegerät wird am Verkehrsmittel angebracht und überträgt über die im Verkehrsmittel vorhandene Mobiltelefoneinrichtung die Diagnosedaten an eine externe Servicestation, die viele Kilometer vom Verkehrsmittel entfernt sein kann.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Diagnoseverfahren und einen dabei einsetzbaren Datenprotokollwandler bereitzustellen, wodurch eine Diagnose innerhalb einer Werkstatt im näheren Umfeld des Verkehrsmittels vereinfacht wird. Insbesondere soll ein Diagnoseeinsatz bei Verkehrsmitteln mit unterschiedlichen Verkehrsmittel-Datenbussen ermöglicht werden, ohne dass für jedes Diagnoseumfeld ein eigenes Diagnosegerät oder eine neue Diagnose-Schnittstelle vorgesehen werden muss.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren stellen die an das Verkehrsmittel übertragenen Daten eine Software zum verbesserten Betrieb einzelner Komponenten im Verkehrsmittel, Parameter für den fehlerfreien Betrieb von Komponenten oder eine Hardwarebeschreibung zur Hardwarekonfiguration von rekonfigurierbarer Hardware bereit. Als rekonfigurierbare Hardware werden beispielsweise sogenannte FPGA's (Field Programmable Gate Array) bezeichnet. Die Software, die Parameter oder die Hardwarebeschreibung wird von dem Diagnose-Handgerät über die drahtlose Schnittstelle direkt zum Verkehrsmittel übertragen und die Nachrichten werden im Datenprotokollwandler in ein erstes Nachrichtenprotokoll, beispielsweise ein CAN-Datenbus-Protokoll, und zusätzlich in das Nachrichtenprotokoll eines anderen Verkehrsmitteldatenbusses umgesetzt. Das andere Nachrichtenprotokoll kann einen FlexRay-, MOST-, CAN-, Firewire- oder J1850-Datenbus betreffen.

Bei dem Verfahren zur Fehlerdiagnose bei einem Steuergerät wird ein Datenprotokollwandler eingesetzt, der einerseits ein Nachrichtenprotokoll für einen ersten Verkehrsmitteldatenbus und andererseits ein Nachrichtenprotokoll für einen zweiten Verkehrsmitteldatenbus senden und empfangen kann. Dadurch kann das Verfahren zur Fehlerdiagnose sowohl bei Verkehrsmitteln mit einem europäischen, beispielsweise deutschen Diagnosestandard eingesetzt werden und andererseits kann das portable Diagnosegerät auch wegen der Schnittstelle mit dem weiteren Nachrichtenprotokoll an einer Standard-Diagnoseschnittstelle eines Verkehrsmittel mit außereuropäischem Standard angewendet werden. Mit dem Datenprotokollwandler gemäß der vorliegenden Erfindung können erhebliche Kosten eingespart werden, da nicht für jeden Verkehrsmitteltyp ein eigenes Diagnosegerät erzeugt werden muss. Das Diagnosegerät wird an dem Datenprotokollwandler über eine drahtlose Schnittstelle, beispielweise nach dem Bluetooth-Standard, angekoppelt und die Diagnose- bzw. Programmierdaten werden im Datenprotokollwandler gleichzeitig in zwei verschiedene Nachrichtenprotokolle verschiedener Verkehrsmittel-

Datenbusse übersetzt. Der Datenprotokollwandler kann mit seinen beiden Schnittstellen je nach Bedarf an die Standard-Diagnoseschnittstellen der Datenbusse eines Verkehrsmittels angekoppelt werden.

Der Datenprotokollwandler wird bei dem Verfahren zur Fehlerdiagnose quasi als Adapter eingesetzt, der bei einer Diagnose einfach auf die Standard-Diagnoseschnittstelle im Verkehrsmittel aufgesteckt wird und über die drahtlose Sende-/Empfangseinheit werden dann die Diagnosedaten und die Reprogrammierungsdaten von und zum Diagnosegerät übertragen.

Der Datenprotokollwandler kann auch noch eine dritte Schnittstelle für ein Nachrichtenprotokoll eines Verkehrsmitteldatenbusses aufweisen, um an eine dritte Standard-Diagnoseschnittstelle eines Verkehrsmittels angekoppelt zu werden. Beispielsweise kann für den europäischen Einsatz die Ausgabe der Diagnosedaten mittels eines Nachrichtenprotokolls des CAN-Datenbus erfolgen, während der Datenprotokollwandler bei einem Einsatz einer amerikanischen Standard-Diagnoseschnittstelle ein Nachrichtenprotokoll des J1850-Datenbusses verwendet. Das dritte Nachrichtenprotokoll kann dann gemäß dem Datenbusstandard eines asiatischen Verkehrsmitteldatenbusses erfolgen. Durch den Einsatz des erfindungsgemäßen Datenprotokollwandlers lassen sich diverse Diagnosedaten nach einem nationalen Standard so übersetzen, dass das Diagnose-Handgerät Diagnosedaten empfangen kann und auch die Reprogrammierungsdaten für das Verkehrsmittelsteuergerät in das passende Nachrichtenprotokoll des eingesetzten Verkehrsmitteldatenbusses übertragen wird.

Ebenso kann auch ein Nachrichtenprotokoll eines Datenbussystems nach einem alten Standard durch den Datenprotokollwandler nachgebildet werden, so dass auch bei Verkehrsmitteln von höherem Alter eine Diagnose über die Standard-Diagnoseschnittstelle erfolgen kann, wenn bereits in den Werkstätten kein geeignetes Diagnosegerät mehr vorhanden ist.

Die vorliegende Aufgabe wird auch durch einen Datenprotokollwandler mit mindestens zwei Schnittstellen gelöst, wobei eine Schnittstelle mit einer Standard-Diagnoseschnittstelle eines Verkehrsmittels nach einem nationalen, oder alten Standard verbindbar ist und die zweite Schnittstelle eine drahtlose Nachrichtenübertragung mit einem Diagnose-Handgerät zulässt. Der Datenprotokollwandler weist einen Datenprotokollübersetzer auf, der Nachrichten der Standard-Diagnoseschnittstelle des Verkehrsmittels im Nachrichten mit einem drahtlos-Datenformat wandelt, so dass die Nachrichten in dem Diagnose-Handgerät über dessen drahtlose Schnittstelle zu empfangen sind. Der Datenprotokollwandler weist eine weitere Schnittstelle auf, um mit einer zweiten Standard-Diagnoseschnittstelle nach einem abweichenden Standard verbindbar zu sein. Der Datenprotokollübersetzer wandelt die Nachrichten der zweiten Standard-Diagnoseschnittstelle des Verkehrsmittels in Nachrichten mit einem Drahtlos-Datenformat um.

Ein typisches Diagnosegerät ermöglicht dem Werkstattpersonal das Lesen der Diagnosecodes der Steuergeräte eines Verkehrsmittels. Insbesondere im Umfeld einer Werkstatt oder am Produktionsband kann das portable Diagnosegerät der vorliegenden Erfindung wegen der drahtlosen Schnittstelle bis etwa 100 Meter Reichweite besonders gut eingesetzt werden. Mit dem Diagnosegerät können Busaktivitäten und die Kommunikation zwischen unterschiedlichen Knoten, d.h. Steuergeräten über ein Datenbussystem überwacht werden. Die Reprogrammierung der Steuergerätesoftware zur Behebung der diagnostizierten Fehler erfolgt durch Übertragung von Software auf einen Flashspeicher eines Steuergeräts. Die Daten werden dazu über den Datenprotokollwandler und die Diagnoseschnittstelle des Steuergeräts in den Flashspeicher des Steuergeräts übertragen. Der Datenprotokollwandler der vorliegenden Erfindung ermöglicht es dem Werkstattpersonal einerseits einen Zugriff auf Fahrzeuge mit einem CAN-Datenbus und andererseits den Zugriff auf Fahrzeuge mit dem J1850-Datenbus zu ermöglichen. Dabei kann mit demselben Diagnose-Handgerät mit der drahtlosen Schnittstelle gearbeitet werden, wenn ein Verkehrs-

mittel nach amerikanischen Standard zum Einsatz kommt oder wenn ein Verkehrsmittel mit deutschen Standard zum Einsatz kommt. Das Diagnose-Handgerät muss dabei nicht gewechselt werden, sondern es wird lediglich ein Datenprotokollwandler als Adapter auf die jeweilige Standard-Diagnoseschnittstelle aufgesetzt. Das Diagnose-Handgerät hat eine graphische Benutzerschnittstelle und eine Eingabeeinheit, über die der Bediener des Diagnose-Handgeräts das Diagnosegerät steuern kann.

Bei einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung weist der Datenprotokollwandler eine drahtlose Schnittstelle insbesondere nach dem Bluetooth-Standard auf, so dass die Diagnosedaten auf einem speziell dafür programmierbaren, tragbaren Computer darstellbar sind. Der Diagnoseprotokollübersetzer lässt eine Übertragung der Nachrichten vom Diagnose-Handgerät zum Datenbus im Verkehrsmittel zu. Die Standard-Diagnoseschnittstelle greift dabei auf einen Verkehrsmitteldatenbus, beispielsweise einen CAN- oder J1850-Datenbus zu.

Der Datenprotokollwandler weist ein Mittel zur Selektion der Diagnosedaten innerhalb des Nachrichtenstroms im Verkehrsmittel auf. Das Mittel selektiert dabei die erforderlichen Diagnosedaten aus den diversen Nachrichten des Datenbusses und überträgt diese über die drahtlose Schnittstelle zum Diagnose-Handgerät. Zur Reprogrammierung der Steuerinformationen in Steuergeräten sind sowohl Flashspeicher als auch FPGA's (Field Programmable Gate Array), d.h. rekonfigurierbare Hardwarebausteine innerhalb der Steuergeräte vorgesehen. Die Software bzw. die Hardwarebeschreibung ist bevorzugt im Diagnose-Handgerät in einem Speicher abgelegt und kann bei Bedarf auf ein Steuergerät über die drahtlose Schnittstelle hinunter geladen werden. Die Software zur Reprogrammierung kann dabei entweder auf einen CAN-Datenbus oder auf einen der anderen Datenbussysteme über die Schnittstellen des Datenprotokollwandlers übertragen werden.

Der Datenprotokollwandler kann aber auch ohne das Diagnose-Handgerät zur Übersetzung der Nachrichten vom einen Verkehrs-

mitteldatenbus zum anderen Verkehrsmitteldatenbus eingesetzt werden. Dadurch entsteht ein Gateway-Baustein, der außen an die Standard-Diagnoseschnittstellen der Datenbussysteme ankoppelbar ist und über die Schnittstellen jeweils das Datenprotokoll des Verkehrsmittel-Datenbussystems ausgibt. Ebenso kann über den Datenprotokollwandler ein Busmonitoring erfolgen, wobei die Nachrichten des Datenbusses überwacht werden und auf ein bestimmtes Ereignis hin überprüft werden.

Wird der Datenprotokollwandler als Gateway eingesetzt, der an die Standard-Diagnoseschnittstellen eines Datenbussystems angekoppelt ist, können die Nachrichten folgender Datenprotokolle in jeweils ein Datenprotokoll eines anderen Datenbussystems übersetzt werden: RS232-, Bluetooth-, CAN-, K-Line-, J1850-Datenformate werden durch den Datenprotokollübersetzer unterstützt. Der Datenprotokollwandler kann bevorzugt auf die unterschiedlichen Datenprotokolle konfiguriert werden, so dass beispielsweise CAN-Nachrichten wahlweise auf J1850- oder Bluetooth-Format übersetzt werden. Dazu kann der Datenprotokollwandler unterschiedlich konfiguriert werden und die Daten werden jeweils über die Standard-Diagnoseschnittstelle zum Datenbus übertragen.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die untergeordneten Ansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung einer Ausführungsform zu verweisen. In der Zeichnung ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Datenprotokollwandlers dargestellt. Die Zeichnung zeigt eine schematische Übersicht über ein Verkehrsmittel-Datenbussystem mit einem Steuergerät und einem Datenprotokollwandler gemäß der vorliegenden Erfindung.

Das Verkehrsmittel-Datenbussystem weist einen CAN-Datenbus 1 und/oder einen J1850-Datenbus 2 und/oder einen K-Line-Datenbus 3 auf. An einen dieser Datenbusse 1-3 oder auch an mehrere dieser Datenbusse ist ein Steuergerät 4 über die jeweilige

Schnittstelle 5, 6, 7 angeschlossen. Das Steuergerät 4 weist bevorzugt einen Flash-Speicher 8 und als rekonfigurierbare Hardware ein FPGA 9 auf. Ein FPGA-Baustein ist eine Speicherlogik, deren Speicherzellen gemäß einer Hardwarebeschreibung variabel miteinander verdrahtet werden können. Mittels des FPGA-Bausteins lassen sich alle gängigen Hardware-Bausteine, beispielweise Logik-Bausteine, Mikroprozessoren, Schnittstellen und u.a. nachbilden.

Das Steuergerät 4 kann einerseits als Standard-Steuergerät für ein Verkehrsmittel ausgebildet sein und lediglich mit dem CAN-Bus 1 fest verdrahtet sein. Andererseits kann das Steuergerät 4 auch als Gateway ausgebildet sein, so dass mehrere Datenbusse daran angekoppelt sind, insbesondere ein J1850-Bus 2 und ein CAN-Bus 1. An jedem Datenbus 1, 2, 3 ist eine Standard-Diagnoseschnittstelle 10, 11, 12 vorgesehen, wobei jede Standard-Diagnoseschnittstelle 10-12 einen Steckkontakt 13 aufweist, an den beliebige Diagnosegeräte ankoppelbar sind. Diese Steckkontakte 13 können im normalen Fahrzustand des Verkehrsmittels ohne zugehöriges Diagnosegerät oder ohne zugehörigen Datenprotokollwandler 14 vorgesehen sein.

Der Datenprotokollwandler 14 kann bei Bedarf, d.h. im Fall einer Diagnose, auf die Standard-Diagnoseschnittstellen 10-12 über dessen Steckkontakte 13 angekoppelt werden und zusätzlich über eine JTAG-Schnittstelle 15 direkt mit dem Steuergerät 4 verdrahtet werden. An den Datenprotokollwandler 14 wird über eine drahtlose Schnittstelle 16 ein Diagnose-Handgerät 17 angekoppelt, dass die erfassten Diagnosedaten anzeigen kann und gegebenenfalls über eine Mobilfunkschnittstelle 18 zur Ankopplung über ein Mobiltelefon verfügt.

Der Datenprotokollwandler 14 ist als Adapter ausgebildet, der einerseits über eine Sende-/Empfangseinheit 19 verfügt, um drahtlose Nachrichten von und zum Diagnose-Handgerät 17 zu übertragen. Der Datenprotokollwandler 14 weist außerdem Sende-/Empfangseinheiten auf, um Nachrichten der verschiedenen Daten-

busse 1-3 über die Standard-Diagnoseschnittstellen 10-12 zu empfangen und jeweils in das andere Datenbusprotokoll zu wandeln. Insofern wirkt der Datenprotokollwandler 14 als Gateway-Brücke, die Nachrichten in einem bestimmten Datenprotokoll in Nachrichten eines anderen Datenprotokolls übersetzen kann und außerdem aus den verschiedenen Nachrichten Diagnosedaten selektieren kann, um diese an das Diagnose-Handgerät 17 zu übertragen.

Das Diagnose-Handgerät 17 verfügt über ein Display, um die Diagnosedaten darzustellen und über Speichermittel, um die Diagnosedaten abzuspeichern und gegebenenfalls aus einem zugeordneten Speichermittel Reprogrammierungsdaten für das Steuergerät 4 bereit zu stellen. Die Reprogrammierungsdaten werden dann über die drahtlose Schnittstelle 16 zum Datenprotokollwandler 14 übertragen und von dort entweder über die JTAG-Schnittstelle 15, die einem amerikanischen Diagnosestandard entspricht, oder über die Standard-Diagnosschnittstellen 10-12 und dann wieder über die Sende-/Empfangseinheit 5-7 in das Steuergerät 4 übertragen, um dort im Flash-Speicher abgelegt zu werden, um die fehlerhafte Software oder die überholten Daten zu ersetzen.

Der Datenprotokollwandler ermöglicht den Einsatz eines einzigen Diagnose-Handgeräts 17 zusammen mit den Datenbussen 1-3 mit verschiedenen Datenprotokollen. Dies ist erforderlich wenn mit einem Diagnose-Handgerät 17 Diagnosedaten innerhalb von Verkehrsmitteln unterschiedlicher Nationalität abgefragt werden sollen, so dass einerseits ein europäischer und andererseits ein amerikanischer Diagnose-Standard angewendet wird. Der Datenprotokollwandler 14 übersetzt jeweils die verschiedenen Datenprotokolle in ein für das Diagnose-Handgerät 17 lesbaren Nachrichtenformat. Ferner werden die Reprogrammierungsdaten des Diagnose-Handgeräts 17 durch den Datenprotokollwandler 14 in ein Nachrichtenformat gewandelt, welches über die unterschiedlichen Datenbusse 1-3 zum Steuergerät 4 übertragbar sind. Der Datenprotokollwandler 14 dient zur Reprogrammierung des Fahrzeugdatenbussystems mit den zugehörigen Steuergeräten 4 über

die jeweiligen Datenbussysteme 1-3. Dabei kann sowohl der Flashspeicher 8 als auch das FPGA 9 rekonfiguriert werden. Die Reprogrammierinformationen können in dem Datenprotokollwandler 14 durch die drahtlose Schnittstelle 16 heruntergeladen werden und dort gegebenenfalls zwischengespeichert werden. Der Datenprotokollwandler 14 kann auch ohne das Diagnosegerät 17 zur Übersetzung der verschiedenen Datenbusnachrichten verwendet werden und dabei als ansteckbarer Gateway dienen, der jeweils über die Standard-Diagnoseschnittstellen 10-12 an die Datenbussysteme 1-3 angesteckt wird. Der Datenprotokollwandler kann auch zur Überwachung von Sensoren und Aktoren dienen, die direkt an die Datenbusse 1-3 angekoppelt werden. Der Datenprotokollwandler 14 kann dabei auch die Entwicklung eines Sensorsystems für die Ankopplung an die Datenbussysteme 1-3 erleichtern. Dabei können Diagnosedaten ausgelesen werden und aufgrund dieser Daten kann die Sensorik an das Datenbussystem 1-3 besser angepasst werden.

Das Diagnose-Handgerät 17 ermöglicht eine Fahrzeugdiagnose ohne eine störende Verdrahtung mit dem Datenbussystem. Der Bediener in der Werkstatt oder am Herstellungsband kann einen PDA als Diagnose-Handgerät 17 programmieren. Von dem Diagnose-Handgerät 17 können die Daten über den Datenprotokollwandler 14 entsprechend in ein Nachrichtenformat gewandelt werden und über das Datenbussystem 1-3 auf das oder die Steuergeräte 4 übertragen werden.

DaimlerChrysler AG
Stuttgart

Berghold
05.03.2003

Patentansprüche

1. Verfahren zur Fehlerdiagnose bei einem Steuergerät (4) und/oder zur Reprogrammierung von Steuerinformationen in einem Steuergerät (4) eines Verkehrsmittels, wobei in einem Steuergerät (4) die in einem Speicherbereich abgelegten Nachrichten über eine Schnittstelle (5-7) zu einem im Bereich von 100m um das Verkehrsmittel betreibbaren Diagnose-Handgerät (17) übertragen werden, bestimmte Nachrichten aus der Gesamtheit der Nachrichten selektiert und aufgrund dieser Nachrichten Diagnoseinformationen für Komponenten des Verkehrsmittels erstellt werden, wobei die Nachrichten über eine drahtlose Schnittstelle (16) zu dem Diagnose-Handgerät (17) übertragen werden, wobei mit der Standard-Diagnoseschnittstelle (10-12) des Verkehrsmittels ein Datenprotokollwandler (14) verbunden wird, in dem die Nachrichten von einem ersten für das Diagnose-Handgerät (17) unbekannten Verkehrsmittel-Datenbus-Protokoll in ein weiteres Datenformat umgesetzt werden, um dann mittels des weiteren Datenformats über die Schnittstelle (5-7) zum Diagnose-Handgerät (17) übertragen zu werden und dass aufgrund der Diagnose bestimmte Daten zur Reprogrammierung des Verkehrsmittels über die Schnittstelle (5-7) in einen Speicherbereich des Steuergerätes (4) in dem Verkehrsmittel übertragen werden, dadurch gekennzeichnet, dass die an das Verkehrsmittel übertragenen Daten eine Software zum verbesserten Betrieb einzelner Komponenten im Verkehrsmittel, Parameter zum verbesserten Komponentenbetrieb oder eine Hardwarebeschreibung zur Hardwarekonfiguration von rekonfigurierbarer Hardware bereitstellen und dass die Software oder Hardwarebeschreibung von dem Diagnose-Handgerät (17) über die drahtlose Schnittstelle (16) direkt zum Verkehrsmittel übertragen wird und die Nachrichten im Datenprotokollwandler (14) von einem ersten Nachrichtenprotokoll eines Verkehrs-

mitteldatenbusses (1) zusätzlich in das Nachrichtenprotokoll eines anderen Verkehrsmitteldatenbusses (2) umgesetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die drahtlose Signalübertragung zwischen dem Gateway bzw. Steuergerät (4) und dem Diagnose-Handgerät (17) nach dem Bluetooth-Standard erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten von dem Steuergerät (4) über einen ersten Datenbus (1) zum Datenprotokollwandler (14) übertragen werden.
4. Datenprotokollwandler mit zwei Schnittstellen (13, 19), wobei eine Schnittstelle (13) mit einer Standard-Diagnoseschnittstelle (10) eines Verkehrsmittels verbindbar ist und die zweite Schnittstelle (19) eine drahtlose Nachrichtenübertragung mit einem Diagnose-Handgerät (17) zulässt, dadurch gekennzeichnet, dass ein Datenprotokollübersetzer die Nachrichten der Standard-Diagnoseschnittstelle (10-12) des Verkehrsmittels in Nachrichten mit einem drahtlosen Datenformat wandelt, so dass die Nachrichten in dem Diagnose-Handgerät (17) über dessen drahtlose Schnittstelle (16) zu empfangen sind und dass der Datenprotokollwandler (14) eine weitere Schnittstelle (13) aufweist, um mit einer zweiten Standard-Diagnoseschnittstelle (11 bzw. 12) nach einem abweichenden Standard verbindbar zu sein und dass der Datenprotokollübersetzer die Nachrichten der zweiten Standard-Diagnoseschnittstelle (11 bzw. 12) des Verkehrsmittels in Nachrichten mit einem drahtlosen Datenformat wandelt.
5. Datenprotokollwandler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die drahtlose Schnittstelle (16) die Diagnoseinformationen in Bluetooth-Standard umwandelt, so dass die Diagnosedaten auf einem speziell dafür programmierten tragbaren Computer darstellbar sind.

6. Datenprotokollwandler nach einem der Ansprüche 4 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenprotokollübersetzer eine Übertragung der Nachrichten vom Diagnose-Handgerät (17) zum Verkehrsmittel zulässt.
7. Datenprotokollwandler nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass Schnittstellen (13) zu einem CAN-Datenbus (1) und zu einem J1850-Datenbus (2) vorhanden sind.
8. Datenprotokollwandler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenprotokollwandler (14) in der Art eines Adapters nachträglich auf die im Verkehrsmittel vorhandene Standard-Diagnoseschnittstelle aufsetzbar ist und eine Datenübertragung von dem Steuergerät (4) zum Diagnose-Handgerät (17) sowie eine Übertragung der Daten direkt von einem Datenbus (1) zu einem weiteren Datenbus (2 oder 3) ermöglicht.

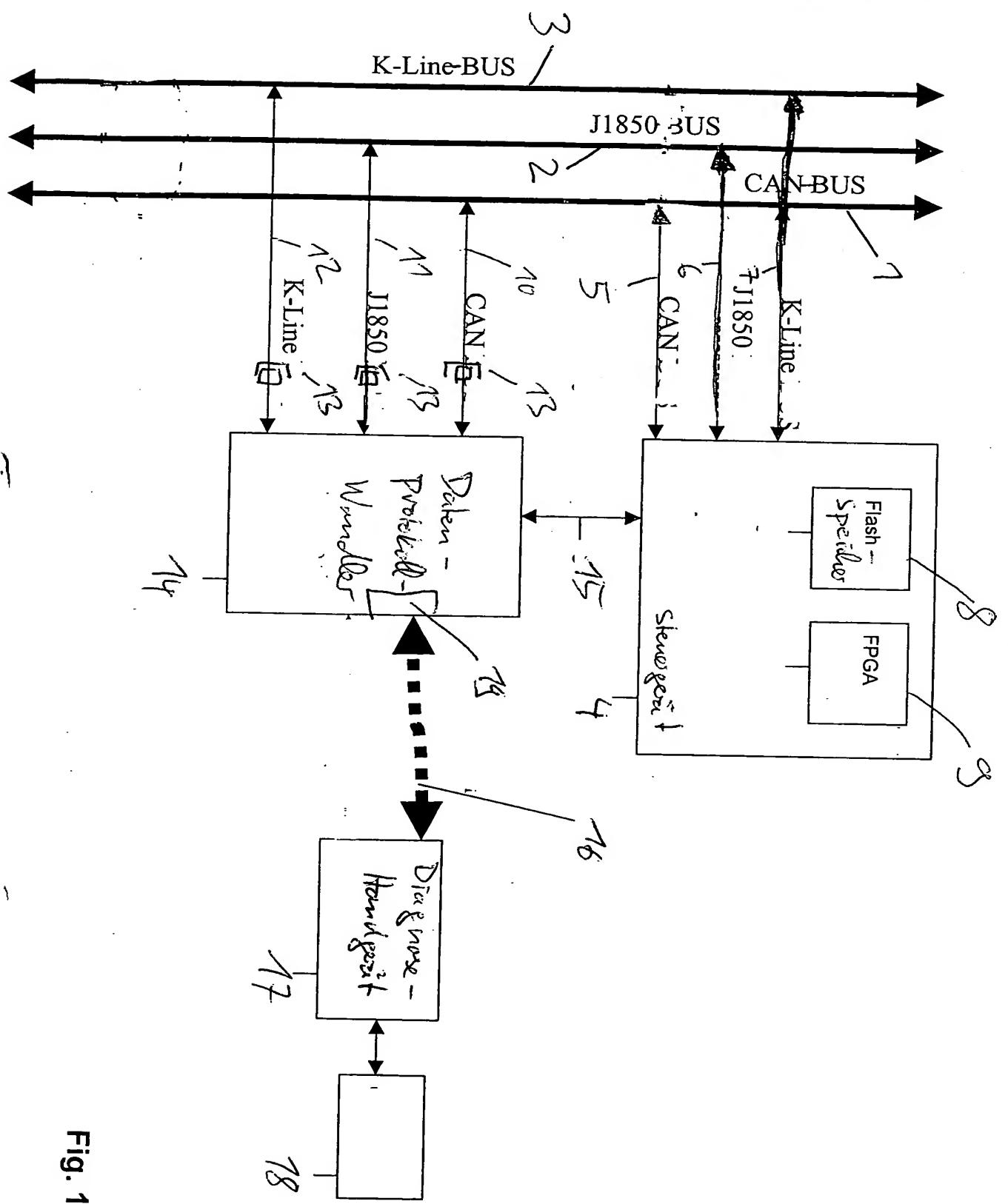


Fig. 1

DaimlerChrysler AG
Stuttgart

Berghold
05.03.2003

Zusammenfassung

Ein Datenprotokollwandler mit zwei Schnittstellen (13, 19), wobei eine Schnittstelle (13) mit einer Standard-Diagnoseschnittstelle (10) eines Verkehrsmittels verbindbar ist und die zweite Schnittstelle (19) eine drahtlose Nachrichtenübertragung mit einem Diagnose-Handgerät (17) zulässt. Ein Datenprotokollübersetzer wandelt die Nachrichten der Standard-Diagnoseschnittstelle (10-12) des Verkehrsmittels in Nachrichten mit einem drahtlos-Datenformat, so dass die Nachrichten in dem Diagnose-Handgerät (17) über dessen drahtlose Schnittstelle (16) zu empfangen sind und dass der Datenprotokollwandler (14) eine weitere Schnittstelle (13) aufweist, um mit einer zweiten Standard-Diagnoseschnittstelle (11 bzw. 12) nach einem abweichenden Standard verbindbar zu sein und der Datenprotokollübersetzer die Nachrichten der zweiten Standard-Diagnoseschnittstelle (11 bzw. 12) des Verkehrsmittels in Nachrichten mit einem drahtlos-Datenformat wandeln kann.

(Fig. 1)